

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Kiyoshi Kato, et al.

U.S. Serial No.: 10/631,961

Group Art Unit: 2874

Filed: : August 1, 2003

Examiner: To Be Assigned

For: OPTICAL MODULE

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

Commissioner For Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir :

The above-referenced patent application claims priority benefit from the foreign patent application listed below:

**Application No. 2003-226364, filed in JAPAN on August 2, 2002.**

In support of the claim for priority, attached is a certified copy of the Japanese priority application.

Respectfully submitted,  
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263  
1850 M Street, NW – Suite 800  
Washington, DC 20036  
Telephone : 202/263-4300  
Facsimile : 202/263-4329

Date : December 10, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    8 月    2 日  
Date of Application:

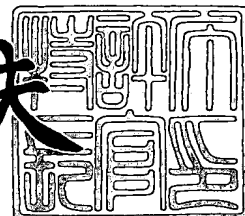
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 2 6 3 6 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 2 6 3 6 4 ]

出      願      人                      住 友 電 気 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 0 3 4 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 102Y0466

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/38

G02B 6/42

H01S 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会  
社横浜製作所内

【氏名】 加藤 清

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会  
社横浜製作所内

【氏名】 高木 敏男

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100092657**【弁理士】****【氏名又は名称】** 寺崎 史朗**【選任した代理人】****【識別番号】** 100110582**【弁理士】****【氏名又は名称】** 柴田 昌聰**【選任した代理人】****【識別番号】** 100113435**【弁理士】****【氏名又は名称】** 黒木 義樹**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 014708**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0106993**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学部品及び光モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ファイバ挿通孔を有する非金属製のフェルールと、  
前記フェルールの一部を被覆する金属製のホルダと、  
を備える光学部品。

【請求項 2】 前記ホルダは筒状をなし、前記フェルールの一部が前記ホルダに圧入されている請求項 1 に記載の光学部品。

【請求項 3】 前記フェルールは、所定外径の径大部と、該径大部より外径の小さい径小部と、該径大部と該径小部との間に設けられた段差部とを有し、  
前記フェルールは、前記径小部が前記ホルダに圧入され、前記段差部が該ホルダに当接されて位置決めされている請求項 2 に記載の光学部品。

【請求項 4】 前記フェルールはジルコニアから形成されている請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の光学部品。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の光学部品と、光素子を内蔵する光モジュール本体と、を備えた光モジュールであって、  
筒状をなす金属製のスリーブを更に備え、  
前記ホルダの一部が前記スリーブに挿通されて位置決め固定され、該スリーブが前記光モジュール本体に対して位置決め固定されている光モジュール。

【請求項 6】 所定軸に沿って延びる一对の側壁部と、  
前記一对の側壁部の外面に設けられる突起部と、  
前記所定軸と交差して設けられる前壁部と、  
前記前壁部に設けられる前記フェルールが挿通される挿通孔と、  
を有する光コネクタガイドを更に備え、  
前記光コネクタガイドは、前記前壁部の前記挿通孔に前記フェルールが挿通され、該前壁部の内面に前記ホルダが当接されて位置決めされている請求項 5 に記載の光モジュール。

【請求項 7】 前記光モジュール本体は気密封止されている請求項 5 又は 6 に記載の光モジュール。

【請求項 8】 前記光学部品の前記フェルールと前記光モジュール本体の前記光素子との間に設けられた光アイソレータを備える請求項 5～7 のいずれかに記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学部品及び光モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の光モジュールでは、例えば特開平 11-258467 号公報に開示されているように、光ファイバは非金属製のフェルールを介してパッシブアライメント技術を用いてシリコンベンチ上に搭載されることで、LD チップに対して位置決めされていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、パッシブアライメント技術では、光ファイバの位置調整の自由度が低かったため、光ファイバの位置を微調整して所望の光出力が得られるように光軸調整を行うことが難しかった。

【0004】

本発明は、上記課題を解決するために為されたものであり、光軸調整の容易化を可能とする光学部品及び光モジュールを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る光学部品は、光ファイバ挿通孔を有する非金属製のフェルールと、フェルールの一部を被覆する金属製のホルダと、を備える。

【0006】

この光学部品は、非金属製のフェルールの一部を被覆するホルダを備えている。そして、このホルダは金属製であるため、ホルダを介して溶接固定することでフェルールを位置決めすることができる。よって、この光学部品を備えた光モジ

ジュールでは、光ファイバの位置を微調整することが可能となつて、光軸調整を容易に行うことができる。

#### 【0007】

本発明に係る光学部品では、ホルダは筒状をなし、フェルールの一部がホルダに圧入されていると好ましい。このような構造を有することにより、光学部品の製造が容易になる。

#### 【0008】

本発明に係る光学部品では、フェールは、所定外径の径大部と、径大部より外径の小さい径小部と、径大部と径小部との間に設けられた段差部とを有し、フェールは、径小部がホルダに圧入され、段差部がホルダに当接されて位置決めされていると好ましい。このような構造を有することで、ホルダに対するフェールの位置決め精度の向上が図られる。

#### 【0009】

本発明に係る光学部品では、フェールはジルコニアから形成されていると好ましい。このようにすれば、ジルコニアは加工性に優れるため、フェールの寸法精度の向上が図られる。

#### 【0010】

本発明に係る光モジュールは、上記した光学部品と、光素子を内蔵する光モジュール本体と、を備えた光モジュールであつて、筒状をなす金属製のスリーブを更に備え、ホルダの一部がスリーブに挿通されて位置決め固定され、スリーブが光モジュール本体に対して位置決め固定されている。

#### 【0011】

この光モジュールは、上記した光学部品と金属製のスリーブとを備えることで、光モジュール本体に対して3軸のアクティブアライメントが可能となり、光軸調整を容易に行うことができる。

#### 【0012】

本発明に係る光モジュールでは、所定軸に沿って延びる一対の側壁部と、一対の側壁部の外面に設けられる突起部と、所定軸と交差して設けられる前壁部と、前壁部に設けられるフェールが挿通される挿通孔と、を有する光コネクタガイ

ドを更に備え、光コネクタガイドは、前壁部の挿通孔にフェルールが挿通され、前壁部の内面にホルダが当接されて位置決めされていると好ましい。このように、光コネクタガイドを備えることで、外部コネクタとの接続が可能となるが、この光コネクタガイドは、ホルダが前壁部の内面に当接されて位置決めされることで、光コネクタガイドと光学部品との位置関係が一定に保たれる。

#### 【0013】

本発明に係る光モジュールでは、光モジュール本体は気密封止されていると好ましい。このようにすれば、光モジュール本体に内蔵される光素子の信頼性を長期に亘って高く維持することが可能となる。

#### 【0014】

本発明に係る光モジュールは、光学部品のフェルールと光モジュール本体の光素子との間に設けられた光アイソレータを備えると好ましい。このようにすれば、フェルールの光ファイバ挿通孔に挿通される光ファイバからの反射光が光素子に戻ることを抑制でき、伝送特性の向上が図られる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

#### 【0016】

図1(a)は、本実施形態に係る光モジュールを示す斜視図である。また図1(b)は、図1(a)におけるI B-I B線断面図である。

#### 【0017】

図1に示すように、光モジュール1は、光モジュール本体10と、光学部品30と、スリーブ40とを備えている。光モジュール本体10は、パッケージ12と、半導体発光素子14と、駆動素子16と、モニタ用受光素子18と、集光レンズ20と、複数のリード22と、を有している。

#### 【0018】

パッケージ12は、底面部24と側面部26と上面部28とを含んでいる。底面部24と側面部26とは一体で構成されている。底面部24は、アルミナセラ



ミックから形成されている。この底面部 24 は、複数の素子を搭載する搭載部材としての機能をも有する。すなわち、半導体発光素子 14、駆動素子 16、モニタ用受光素子 18、及び集光レンズ 20 は、底面部 24 上に所定軸（図 1（a）の Z 軸）に沿って搭載されている。このように、アルミナセラミックから形成された底面部 24 上に半導体発光素子 14 が搭載されているため、パッシブアライメント技術により半導体発光素子がシリコンベンチ上に搭載されていた従来の光モジュールのように、大きな寄生容量が生じるおそれがなく、半導体発光素子 14 の発光パワーのバラツキが抑制され、光モジュール 1 の出射特性の安定化が図られる。

#### 【0019】

側面部 26 は、アルミナセラミックから形成されている。この側面部 26 は、所定軸（図 1（a）の Z 軸）に沿って伸びる一对の側壁 26a と、所定軸 Z に交差する前壁 26b および後壁 26c とを含んでいる。前壁 26b には、半導体発光素子 14 から出射された光を通すために、貫通孔 27 が設けられている。また前壁 26b の貫通孔 27 が設けられた部位における外面には、後述するスリーブ 40 を取り付けするための筒状の取り付け部 29 が設けられている。この取り付け部 29 は、内径の小さい径小部と内径の大きい径大部とを有しており、径大部にはパッケージ 12 内を封止するためのハーメチックガラス 25 が配置されている。この取り付け部 29 は、スリーブ 40 との溶接を可能とすべくステンレス等の金属から形成されており、前壁 26b の貫通孔 27 と同軸に設けられている。

#### 【0020】

上面部 28 は、コバールといった金属から形成されている。この上面部 28 は、側面部 26 の上部開口端を塞いでいる。

#### 【0021】

この光モジュール本体 10 では、取り付け部 29 にはハーメチックガラス 25 が配置されており、また上面部 28 がシーリング 21 を介してパッケージ 12 の側面部 26 に気密に組み付けられているため、パッケージ 12 内が気密に封止されている。これにより、光モジュール本体 10 に内蔵される半導体発光素子 14 の信頼性を長期に亘って高く維持することが可能となる。



## 【0022】

半導体発光素子14は、底面部24の上面に搭載されている。この半導体発光素子14は、駆動素子16から提供された変調信号に基づいて変調された光を出射する。半導体発光素子14としては、例えば半導体レーザ素子を用いることができる。

## 【0023】

駆動素子16は、半導体発光素子14の背面側において、半導体発光素子14と隣接するように底面部24上に搭載されている。この駆動素子16は、リード22を介して入力された変調信号を受ける。変調信号は、半導体発光素子14を変調するための信号である。駆動素子16は、変調信号を増幅して駆動信号を生成する。駆動信号は、半導体発光素子14へ提供される。

## 【0024】

モニタ用受光素子18は、搭載部材19の側面に固定されており、この搭載部材19が底面部24上に搭載されている。より詳細には、モニタ用受光素子18が固定された搭載部材19は、半導体発光素子14との間で駆動素子16を挟むように、半導体発光素子14の背面側において底面部24上に搭載されている。このモニタ用受光素子18は、半導体発光素子14の発光状態をモニタする。モニタ用受光素子18としては、例えばフォトダイオードを用いることができる。

## 【0025】

集光レンズ20は、底面部24上に搭載されている。より詳細には、集光レンズ20は、駆動素子16との間で半導体発光素子14を挟むように、半導体発光素子14の光が出射される前面側において底面部24上に搭載されている。この集光レンズ20は、上下面が互いに平行になるように、ボールレンズに平坦加工を施したものである。このように、集光レンズ20は下面が平坦であるため、底面部24上に高い位置決め精度で搭載することができる。

## 【0026】

複数のリード22は、パッケージ12の底面から外方に延びている。この複数のリード22を介して、光モジュール1と外部との信号のやりとりが行われる。

## 【0027】

光学部品 30 は、図 1 及び図 2 に示すように、フェルール 32 と、ホルダ 34 とを有している。フェルール 32 は、ジルコニア等のセラミックから形成されている。特にジルコニアから形成すれば、ジルコニアは加工性に優れるため、フェルール 32 の寸法精度の向上が図られる。このフェルール 32 は、所定外径の径大部 32 b と、径大部 32 b より外径の小さい径小部 32 a とを有し、径小部 32 a と径大部 32 b との間には段差部 32 c が設けられている。これら径小部 32 a と径大部 32 b とには連続して光ファイバ挿通孔 36 が設けられており、この挿通孔 36 内に光ファイバが挿入されている。フェルール 32 の出射端側は、外部コネクタとの接続の容易化を図るために角部が面取りされ、テーパ面 32 d が形成されている。

#### 【0028】

ホルダ 34 は、ステンレス等の金属から形成されている。このホルダ 34 は外形が筒状をなし、筒内にフェルール 32 の径小部 32 a が圧入されている。このように圧入によりホルダ 34 とフェルール 32 とを固定する構造を有するため、光学部品 30 の製造の容易化が図られる。そして、段差部 32 c がホルダ 34 に当接されることで、ホルダ 34 に対してフェルール 32 が位置決めされている。これにより、ホルダ 34 に対するフェルール 32 の位置決め精度の向上が図られている。

#### 【0029】

なお、光学部品 30 のフェルール 32 は、図 2 に示すように、径小部 32 a、径大部 32 b、及び段差部 32 c を有する構成に限らず、図 3 に示すように、外形が同一径のものであってもよい。そして、図 3 (b) に示すように、フェルール 32 の入力端側の端面 32 e は、斜め研磨されていてもよい。

#### 【0030】

上記したように、フェルール 32 は非金属製であるが、図 2 及び図 3 に示すように、フェルール 32 は金属製のホルダ 34 に一端が圧入されて被覆されることで、後述する金属製のスリーブ 40 に対して YAG 溶接により固定することが可能となる。

#### 【0031】

スリーブ40は、ステンレス等の金属から形成されており、外形が筒状をなしている。このスリーブ40内に、光学部品30のホルダ34が挿通され、スリーブ40に対して光学部品30の位置決めされて、YAG溶接により固定されている。そして、このスリーブ40が、パッケージ12の前壁26bの外面に設けられた取り付け部29に対して位置決めされ、YAG溶接により固定されている。これら光学部品30、スリーブ40、及び取り付け部29を介して、光学部品30と光モジュール本体10とが位置合わせされている。これにより、光学部品30のフェルール32内に挿通された光ファイバと、光モジュール本体10に内蔵された半導体発光素子14との光学的な結合が図られる。

#### 【0032】

ここで、上記した光学部品30、スリーブ40、及び取り付け部29を利用した、光モジュール本体10に対する光学部品30のXYZ方向に亘る3軸のアクティブアライメントによる位置決めについて説明する。

#### 【0033】

まず、所定の光出力が得られるように、XYZ方向の3軸の仮調芯を行う。Z軸方向の調芯は、スリーブ40内で光学部品30のホルダ32を摺動させて行う。XY方向の調芯は、取り付け部29に対してスリーブ40をスライドさせて行う。次に、Z軸方向の調芯が終了した後、スリーブ40に対して光学部品30のホルダ34をYAG溶接して固定する。次に、スリーブ40に対するホルダ34の溶接により生じたXY方向の微小なズレを修正する。最後に、パッケージ12の取り付け部29に対してスリーブ40をYAG溶接して固定する。基本的に、XY方向の調芯は、ベストポジションを狙う。このベストポジションは、図4に示すように、XY方向のトレランス（ずれ）に対する結合効率の変化が小さいため、このポジションにくるようにXY方向の調芯を行うことで、安定した結合効率を得ることができる。

#### 【0034】

本実施形態に係る光モジュール1は、図5に示すように、更に光コネクタガイド50を備えている。図5(a)は、光コネクタガイド50を取り付けた状態の光モジュール1を示す斜視図である。また図5(b)は、図5(a)におけるV

B-VB線断面図である。更に、図5(c)は、図5(b)の光コネクタガイド50付近を拡大して示す斜視図である。

#### 【0035】

図5に示すように、光コネクタガイド50は、Z軸に沿って延びる一对の側壁部52、上壁部54及び下壁部56と、Z軸と交差して設けられる前壁部58と、を有し、後端が開口した箱状の部材である。

#### 【0036】

一对の側壁部52の外面には、それぞれ光コネクタプラグ70の係合爪77と係合される突起部52aがY軸方向に沿って設けられている。また、これら一对の側面部52には、光コネクタプラグ70を取り付ける際にこの両者の成す角度を規定するためのガイドリブ52bがZ軸方向に沿って設けられている。このガイドリブ52bは、その起端が突起部52aに達する。ガイドリブ52bの末端は、前壁部58の近傍まで延びている。ガイドリブ52bの末端にはテーパが設けられており、光コネクタプラグ70のガイド溝78に挿入し易くなっている。なお、光モジュール1と光コネクタプラグ70との結合については後述する。前壁部58には、光学部品30のフェルール32が挿通される挿通孔58aが設けられている。

#### 【0037】

この光コネクタガイド50は、前壁部58の挿通孔58aにフェルール32が挿通された状態で、その内部にホルダ34及びスリーブ40を収容し、ホルダ34が前壁部58の内面に当接されて位置決め固定されている。このように、ホルダ34が前壁部58の内面に当接されて位置決めされることで、光コネクタガイド50と光学部品30との位置関係が一定に保たれる。これにより、図5に示すように、フェルール32の前端の位置と突起部52aの位置との間の寸法を管理することができ、光コネクタプラグ70側のスプリング75のバネ力を管理することが可能となる。その結果、光コネクタプラグ70の装着時における損失の低減を図ることが可能となる。

#### 【0038】

本実施形態に係る光モジュール1は、図6に示すように、光コネクタガイド5

0 を介して光コネクタプラグ 70 と結合される。この光コネクタプラグ 70 は、いわゆる E Z コネクタと呼ばれる樹脂製の簡易コネクタである。

#### 【0039】

光コネクタプラグ 70 は、図 6 及び図 7 に示すように、一端がフェルール 79 に挿入固定された光ファイバ 71 と、このフェルール 79 を位置決めし固定するスリーブ 74 と、一方から光ファイバ 71 が導入される導入口 72 を有する光コネクタプラグ筐体 73 とを備えている。光コネクタプラグ筐体 73 の導入口 72 周囲の内壁と上記スリーブ 74 とで挟まれる領域には、圧縮コイルバネ 75 が収納されており、光ファイバ 71 はこの圧縮コイルバネ 75 の中央を通過している。

#### 【0040】

光コネクタプラグ筐体 73 は、フェルール（図示しない）に挿入固定されている光ファイバ 71 の中心軸に沿って延び、この中心軸と直交する 2 方向から、光モジュール 1 の光コネクタガイド 50 を挟むための一对の弾性部 76 を有している。弾性部 76 の先端部分の内壁面には、光コネクタガイド 50 の一对の側壁部 52 にある突起部 52 a と係合するための係合爪 77 が設けられている。係合爪 77 の先端は、突起部 52 a と容易に嵌合するように、弾性部の外面から内側に向く方向にテーパが設けられている。これに対応して、光コネクタガイド 50 の突起部 52 a には、光コネクタプラグ 70 の係合爪 77 が当たる部分にテーパが設けられている。このため、光コネクタプラグ 70 の一对の弾性部 76 の間に光コネクタガイド 50 を挿入しようとする、係合爪 77 が突起部 52 a を乗り越えるために弾性部 76 は弾性的に外向きにやや広がり、係合爪 77 が突起部 52 a を乗り越えると、再び元に戻る。このため、係合爪 77 が突起部 52 a を容易に乗り越えて、係合爪 77 と突起部 52 a とが噛み合う。これにより、光コネクタプラグ 70 の抜けが防止されている。特に、光コネクタプラグ 70 のスリーブ 74 と光ファイバ 71 の導入口 72 の内壁との間には圧縮コイルバネ 25 が設けられているので、一旦、突起部 52 a と係合爪 77 が噛み合うと、係合爪 77 が突起部 52 a から受ける力と圧縮コイルバネ 25 の反発力とによって、光コネクタプラグ 70 の抜けが一層防止されている。

**【0041】**

加えて、弾性部76の内壁面にある係合爪77の一部には、光コネクタガイド50のガイドリブ52bの位置及び形状に対応するように、ガイド溝78が設けられている。このガイド溝78は、光コネクタプラグ70を取り付ける際に、光モジュール1に対する光コネクタプラグ70の挿入角度を規定する。よって、光コネクタプラグ70を光モジュール1に装着するとき、フェルール32に荷重が加わることを防止することができる。また、光コネクタプラグ70に光モジュール1が結合された後も、フェルール32及びガイドリブ52bを含む平面に垂直な方向の荷重がフェルール32に加わることを防止することができる。

**【0042】**

図6に示すように、光モジュール1に光コネクタプラグ70が取り付けられると、光モジュール1のフェルール32は、光コネクタプラグ70のスリーブ74に収納され固定される。また、このスリーブ74には、光コネクタプラグ70の一方から導入された光ファイバ71がフェルール79により挿入固定されて位置決めされている。このため、双方の光ファイバのコアの中心軸は同軸に合わされて、フェルール32に挿入固定された光ファイバの端面と、光コネクタプラグ70の一端から導入されフェルール79に保持された光ファイバ71の端面とが光学的に結合される。

**【0043】**

以上、本実施形態に係る光モジュール1では、スリーブ40に対して光学部品30のホルダ34を摺動させZ軸方向の位置決めをした後、スリーブ40に対してホルダ34を溶接固定することができる。そして、光モジュール本体10の取り付け部29に対してスリーブ40をスライドさせXY方向の位置決めをした後、取り付け部29に対してスリーブ40を溶接固定することができる。この構造では、3軸方向にフェルール内32の光ファイバの位置を微調整することが可能となって、所望の光出力が得られるように光軸調整を容易に行うことができる。

**【0044】**

そして、上記のように3軸のアクティブアライメントにより光軸調整を行うことができるため、従来の光モジュールのように、パッシブアライメント技術によ

ってシリコンベンチ上に半導体発光素子を搭載して位置決めする必要がなく、半導体発光素子 14 はアルミナセラミックから形成された底面部 24 上に搭載される。その結果、従来の光モジュールのように、大きな寄生容量が生じるおそれがなく、半導体発光素子の発光パワーのバラツキが抑制され、光モジュール 1 の出射特性の安定化、特に 10 Gbps 以上の高速での出射特性の安定化を図ることが可能となる。

#### 【0045】

また、パッシブアライメント技術により光ファイバの位置決めを行う従来の光モジュールは、半導体発光素子に対して光ファイバがバッドジョイント（突付け）される構造のため、半導体発光素子とフェルールとの距離を広く取ることができなかつたが、本実施形態に係る光モジュール 1 では、上記したようなアクティブアライメント技術を採用することで、半導体発光素子 14 とフェルール 32 との距離を広く取ることができる。従って、従来の光モジュールでは、半導体発光素子とフェルールとの間にレンズを配置するスペースがなく、半導体発光素子と光ファイバとの結合効率が低く 10 dB 程度が限界であったが、本実施形態に係る光モジュール 1 は、半導体発光素子 14 とフェルール 32 との間に集光レンズ 20 を配置することができるため、結合効率の向上が図られる。

#### 【0046】

また、本実施形態に係る光モジュール 1 は、半導体発光素子 14 とフェルール 32 との間の距離を広く取ることができるため、半導体発光素子 14 とフェルール 32 との間にハーメチックガラス 25 を配置することが可能となり、光モジュール本体 10 の気密封止が可能となって、半導体発光素子 14 の信頼性を長期に亘って高く維持することが可能となる。

#### 【0047】

尚、本発明は上記した実施形態に限定されることなく、種々の変形が可能である。

#### 【0048】

例えば、光学部品 30 のフェルール 32 と光モジュール本体 10 の半導体発光素子 14 との間に光アイソレータ 80 を設けてもよい。図 8 は、光アイソレータ



80を備えた光モジュール1を示す断面図である。光アイソレータ80は、光アイソレータ用のスリーブ82を介し、光学部品30のホルダ34内においてフェルルール32の入力端側でYAG溶接により固定されている。これにより、フェルルール32の光ファイバ挿通孔36に挿通された光ファイバからの反射光が半導体発光素子14に戻ることを抑制でき、伝送特性の向上、特に10Gbps以上の速度での伝送特性の向上が図られる。

#### 【0049】

また、本実施形態に係る光モジュールでは、Z軸方向の位置決め精度が確保されるならば、スリーブ40を用いることなく、光学部品30のホルダ34を取り付け部29に対してスライドさせてXY方向の位置決めを行い、取り付け部29に対してホルダ34を直接に溶接固定してもよい。

#### 【0050】

また、上記した実施形態では、光素子として半導体発光素子14を備える発光モジュールについて説明したが、光モジュールは光素子として受光素子を備える受光モジュールであってもよい。

#### 【0051】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、光軸調整の容易化を可能とする光学部品及び光モジュールが提供される。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図1(a)は、本実施形態に係る光モジュールを示す斜視図であり、図1(b)は、図1(a)のIB-IB線断面図である(光コネクタガイドを外した状態を示す)。

##### 【図2】

本実施形態に係る光学部品の構成を示す図である。

##### 【図3】

光学部品の構成の変形例を示す図である。

##### 【図4】

XY方向へのトレランス（ズレ）と結合効率との関係を示すグラフである。

【図5】

図5（a）は、本実施形態に係る光モジュールを示す斜視図であり、図5（b）は、図5（a）のVB-VB線断面図である（光コネクタガイドを取り付けた状態を示す）。図5（c）は、図5（b）の光コネクタガイド付近を拡大して示す斜視図である。

【図6】

図6（a）は、本実施形態に係る光モジュールに光コネクタプラグを接続した状態を示す斜視図であり、図6（b）は、図6（a）のVIB-VIB線断面図である。

【図7】

光コネクタプラグの構成を示す斜視図である。

【図8】

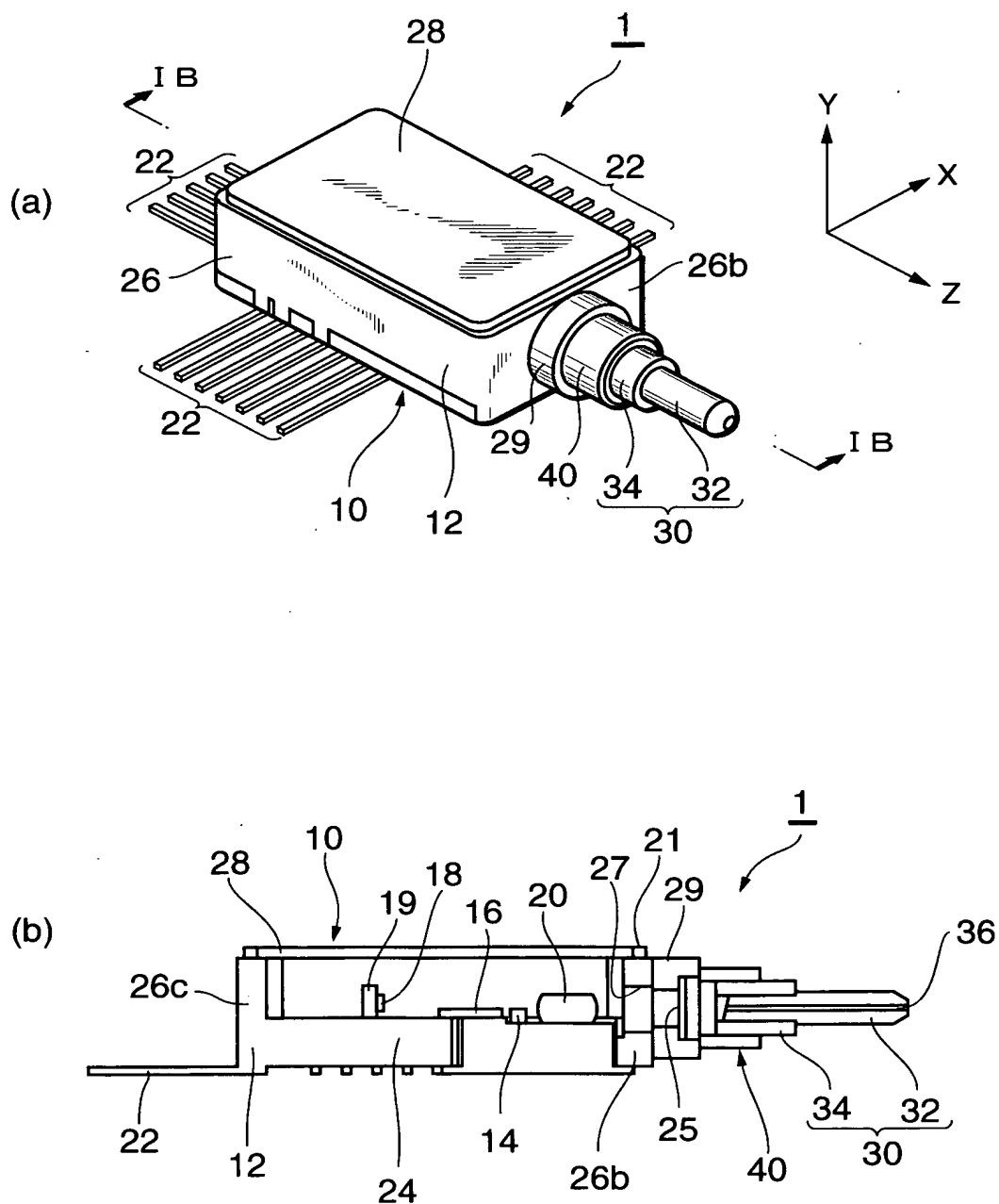
本実施形態に係る光モジュールの変形例を示す断面図である。

【符号の説明】

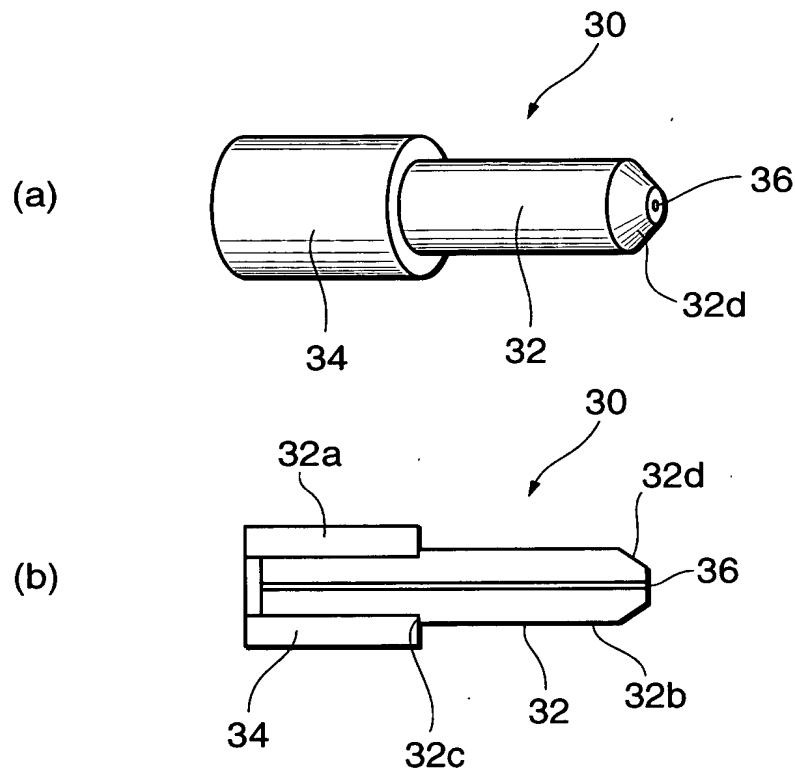
1…光モジュール、10…光モジュール本体、14…半導体発光素子、30…光学部品、32…フェルール、32a…径小部、32b…径大部、32c…段差部、34…ホルダ、36…光ファイバ挿通孔、40…スリーブ、50…光コネクタガイド、52…側壁部、52a…突起部、58…前壁部、58a…挿通孔、80…光アイソレータ。

【書類名】 図面

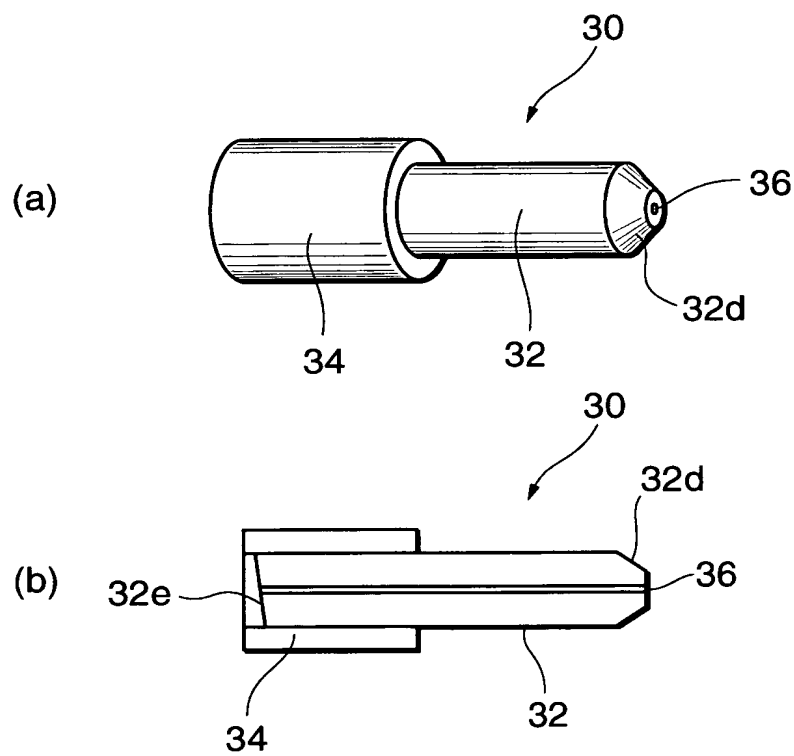
【図 1】



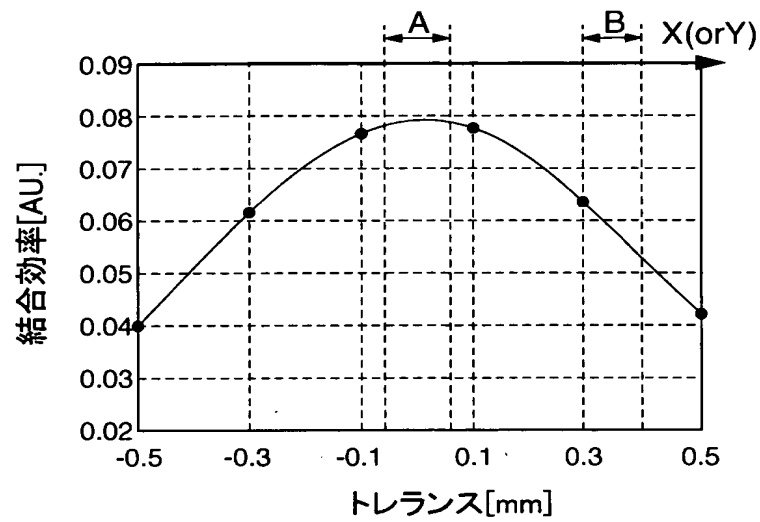
【図 2】



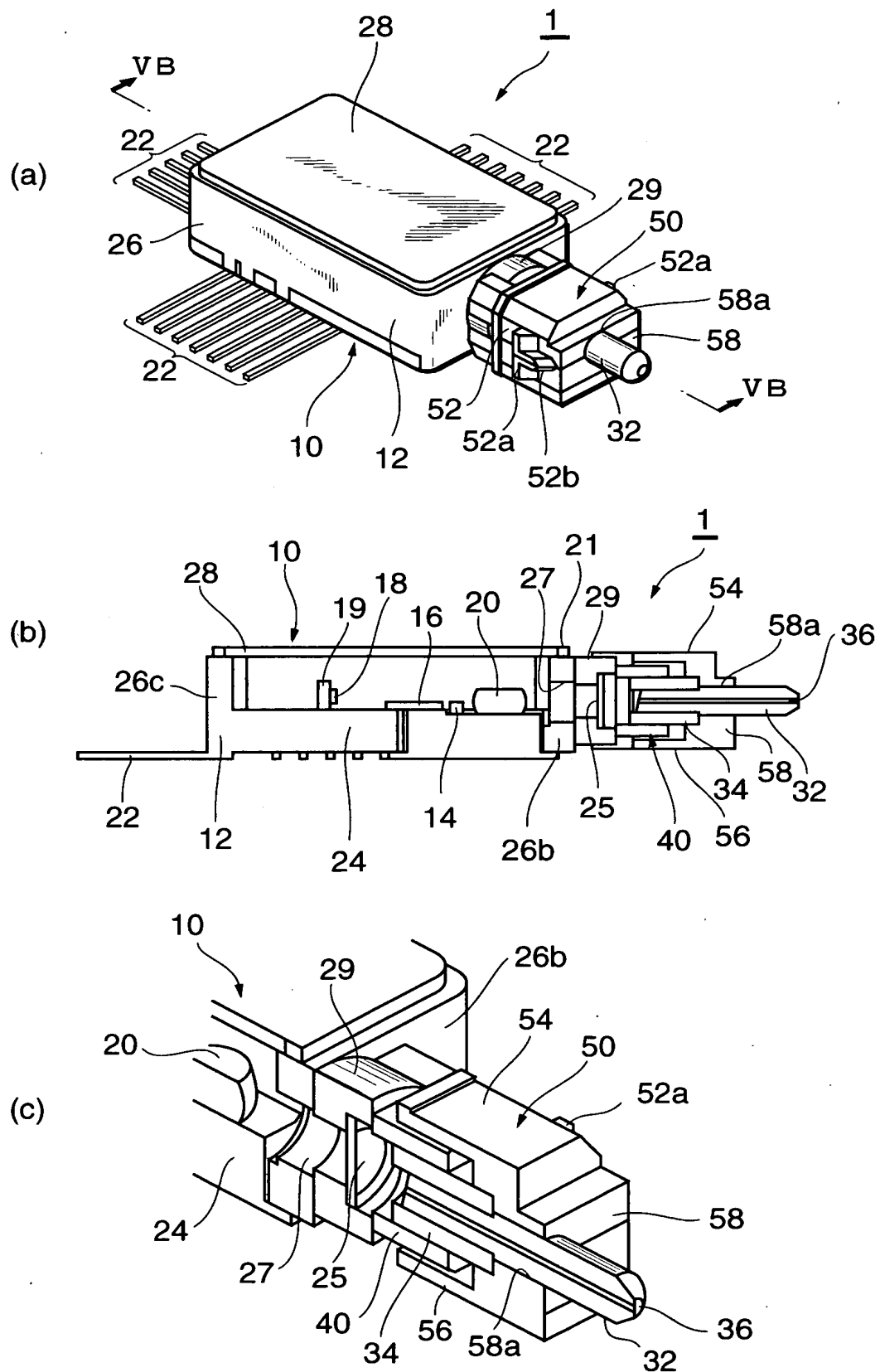
【図 3】



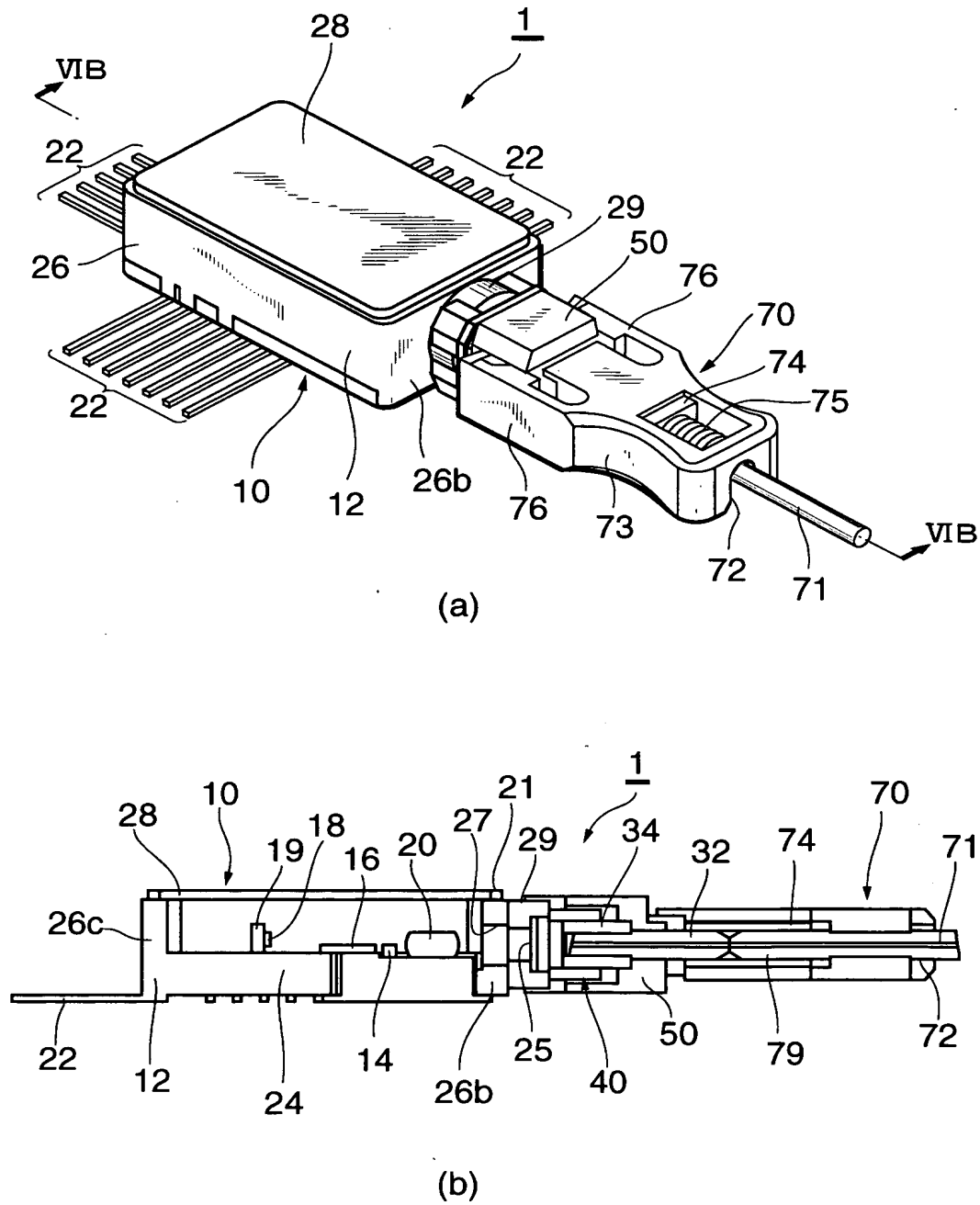
【図 4】



【図 5】

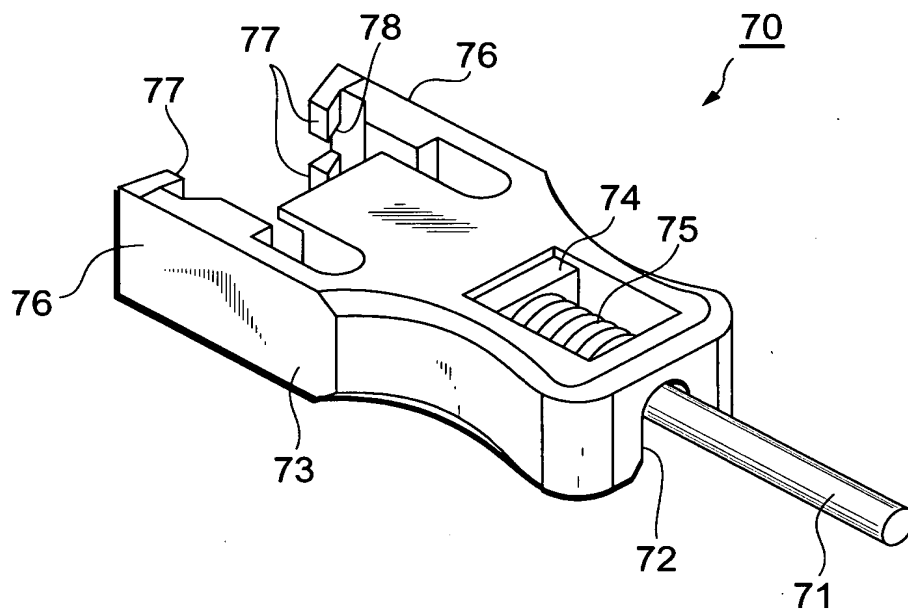


【図 6】

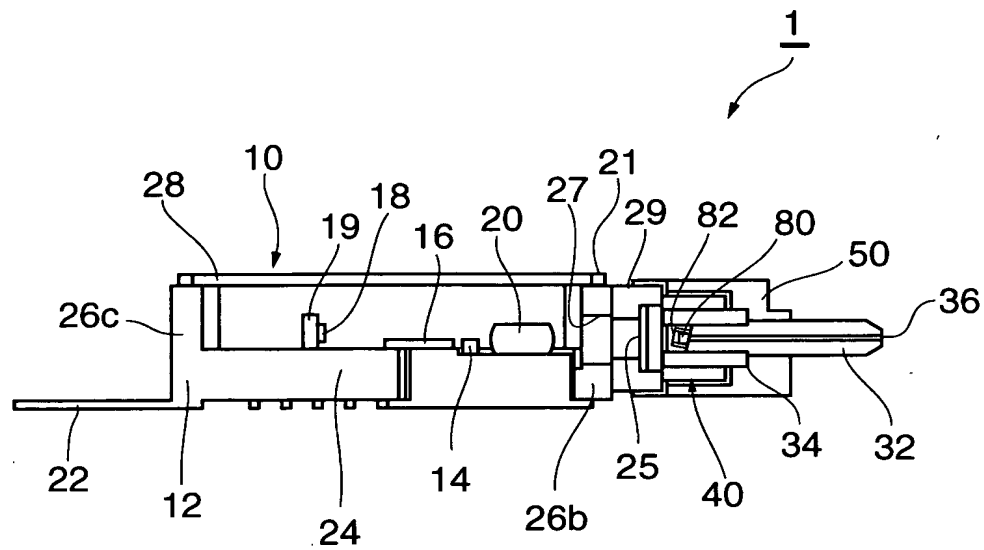




【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光軸調整の容易化を可能とする光学部品及び光モジュールを提供する。

【解決手段】 光モジュール 1 は、光学部品 30 と、光素子 14 を内蔵する光モジュール本体 10 と、筒状をなす金属製のスリーブ 40 と、を備える。光学部品 30 は、光ファイバ挿通孔 36 を有する非金属製のフェルール 32 と、フェルール 32 の一部を被覆する金属製のホルダ 34 と、を有する。この光モジュール 1 では、ホルダ 34 の一部がスリーブ 40 に挿通されて溶接により位置決め固定され、スリーブ 40 が光モジュール本体 10 の取り付け部 29 に対して溶接により位置決め固定されている。

【選択図】 図 1 (b)

特願 2 0 0 2 - 2 2 6 3 6 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 3 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社